

PAT-NO: JP02000310845A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000310845 A
TITLE: MASK PATTERN FORMING METHOD AND
SYSTEM
PUBN-DATE: November 7, 2000

INVENTOR-INFORMATION:
NAME COUNTRY
CARPI, ENIO LUIZ N/A
BESENBOCK, WOLFGANG N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
INFINEON TECHNOL NORTH AMERICA CORP N/A

APPL-NO: JP2000092102
APPL-DATE: March 29, 2000

INT-CL (IPC): G03F001/08, H01L021/027

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce corner rounding in a reticle production method and to lessen the need for an add-on structure in a reticle production process by using an elliptical cross-sectional surface-shaped edge of an energy beam for forming the corner of a pattern.

SOLUTION: A mask 102 is mounted at a stage or positioner 106 or an equivalent positioning device. The stage 106 is capable of exactly positioning the mask 102 including its rotation. A lens system 104 is disposed in order to

focus a laser/electron spot 112 formed by an energy source 110. The lens system 104 controls the size and shape of the spot used for forming the pattern on the mask 102. The laser/electron spot 112 formed to the elliptic shape is formed by using the lens system 104. The ellipticity of the beam is formed and controlled by the astigmatism of the lens system 104, by which its dimensions are changed.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 出願公開番号
特開2000-310845
(P2000-310845A)

(43) 公開日 平成12年11月7日 (2000.11.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード* (参考)
G 0 3 F 1/08		G 0 3 F 1/08	A B
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 0 2 P 5 2 9 5 4 1 M
審査請求 未請求 請求項の数21 OL (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-92102 (P2000-92102)

(22) 出願日 平成12年3月29日 (2000.3.29)

(31) 優先権主張番号 09/280615

(32) 優先日 平成11年3月29日 (1999.3.29)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 399035836

インフィニオン テクノロジーズ ノース
アメリカ コーポレーション
Infineon Technolog
ies North America Co
r p
アメリカ合衆国 カリフォルニア サン
ホセ ノース ファースト ストリート
1730

(74) 代理人 100061815

弁理士 矢野 敏雄 (外3名)

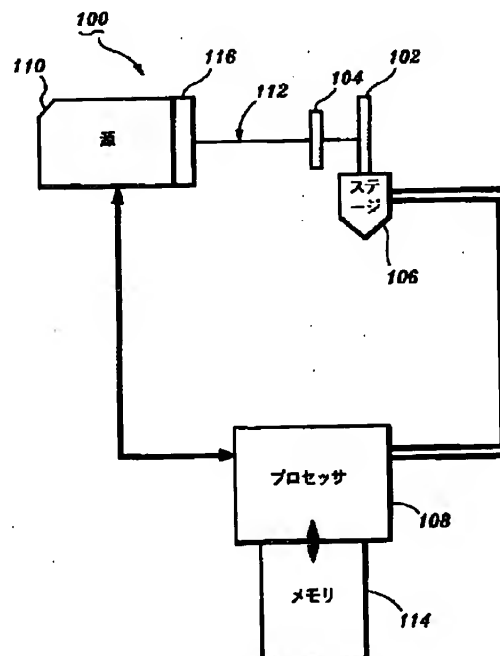
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マスクパターン作成方法及びシステム

(57) 【要約】

【課題】 レティクル、マスク作製方法にてコーナラウンディングを低減し、レティクル作製プロセスにてアドオン構造に対する必要性を低減したシステム及び方法を実現すること。

【解決手段】 細長い軸線の対向する端部にエッジを有する楕円横断面形状を有するエネルギービームをマスクブランク上に伝搬照射させ、マスクブランク上にパターンを描くように、マスクブランクを位置決めポジショニングし、ここで、パターンのコーナを描くためエネルギービームの楕円横断面形状のエッジを使用すること。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マスクパターン作成方法において、次のようなステップを有し、即ち、

パターンニングのためマスクブランクを用意して、配し、楕円横断面形状を有するエネルギービームをマスクブランク上に伝搬照射させ、ここで、前記楕円横断面形状は、長軸線、細長い軸線を有し、該長軸線、細長い軸線の対向する端部にエッジを有し、

マスクブランク上にパターンを描くように、マスクブランクを位置決めポジショニングし、ここで、前記のマスクブランクを位置決めポジショニングするステップは、パターンのコナを描くためエネルギービームの楕円横断面形状のエッジを使用するステップを含むことを特徴とするマスクパターン作成方法。

【請求項2】 前記のマスクブランクを位置決めポジショニングするステップは、マスクブランクを位置決めポジショニングするため、ポジショナ位置決め装置上にマスクブランクを取りつけマウントするステップを含む請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記のエネルギービームを伝搬照射させるステップは、レンズ系を用いてエネルギービームをシェーピング成形するステップを含む請求項1記載の方法。

【請求項4】 前記のエネルギービームをマスクブランク上に伝搬照射させるステップは、紫外レーザービームをマスクブランク上に伝搬照射させるステップを含む請求項1記載の方法。

【請求項5】 マスクブランクを位置決めポジショニングするステップは、コーナの隣接する辺により形成される角度を二等分する角度にて楕円横断面形状の楕円横断面形状の長軸、細長い軸を位置決めポジショニングすることによりコーナを描くステップを含む請求項1記載の方法。

【請求項6】 前記のエネルギービームをマスクブランク上に伝搬照射させるステップは、電子ビームをマスクブランク上に伝搬照射させるステップを含む請求項1記載の方法。

【請求項7】 前記電子ビームは、ほぼ50、000 eV又はそれ以下のエネルギーを有する電子を含むようにした請求項6記載の方法。

【請求項8】 半導体デバイスのプロセスのためのマスクパターン作成方法において、次のようなステップを有し、即ち、

パターンニングすべきマスクブランクを用意して、配し、マスクブランク上に描くべきパターンに対するデザイン設計データセットを設定し、

楕円横断面形状を有するエネルギービームをマスクブランク上に伝搬照射させ、ここで、前記楕円横断面形状は、長軸線、細長い軸線を有し、該長軸線、細長い軸線の対向する端部にエッジを有し、

デザイン設計データに従ってマスクブランク上にパター

ンを描くように、マスクブランクを並進、回転させ、ここで、前記の回転のステップは、パターンのコナを描くためエネルギービームの楕円横断面形状のエッジを使用するステップを含むことを特徴とするマスクパターン作成方法。

【請求項9】 前記のマスクブランクを位置決めポジショニングするステップは、マスクブランクを位置決めポジショニングするため、ポジショナ位置決め装置上にマスクブランクを取りつけマウントするステップを含む請求項8記載の方法。

【請求項10】 前記のエネルギービームを伝搬照射するステップは、レンズ系を用いてエネルギービームをシェーピング成形するステップを含む請求項9記載の方法。

【請求項11】 前記のエネルギービームをマスクブランク上に伝搬照射させるステップは、紫外レーザービームをマスクブランク上に伝搬照射させるステップを含む請求項9記載の方法。

【請求項12】 マスクブランクを位置決めポジショニングするステップは、コーナの隣接する辺により形成される角度を二等分する角度にて楕円横断面形状の楕円横断面形状の長軸、細長い軸を位置決めポジショニングすることによりコーナを描くステップを含む請求項9記載の方法。

【請求項13】 前記のエネルギービームをマスクブランク上に伝搬照射させるステップは、電子ビームをマスクブランク上に伝搬照射させるステップを含む請求項8記載の方法。

【請求項14】 前記電子ビームは、ほぼ50、000 eV又はそれ以下のエネルギーを有する電子を含むようにした請求項13記載の方法。

【請求項15】 マスクパターン作成システムにおいて、次のような構成要素を有し、即ち、

楕円横断面形状を有するエネルギービームをマスクブランク上に伝搬照射させるためのエネルギー源を有し、

ここで、前記楕円横断面形状は、長軸線、細長い軸線を有し、該長軸線、細長い軸線の対向する端部にエッジを有し、

マスクブランク上にパターンを描くように、マスクブランクを位置決めポジショニングするためのポジショナ位置決め装置を有し、ここで、パターンのコナを描くためエネルギービームの楕円横断面形状のエッジが使用されるように当該位置決めポジショニングはなされることを特徴とするマスクパターン作成システム。

【請求項16】 さらに、マスクブランクを位置決めポジショニングするため、ポジショナ位置決め装置に制御信号を供給するためのプロセッサを有する請求項15記載のシステム。

【請求項17】 プロセッサは、メモリ装置を有し、該メモリ装置は、制御信号を発生するためのプロセッサにパターンを表すデジタルデータを供給するためのデータ

セットを含むものである請求項16記載のシステム。

【請求項18】 エネルギービームは、レンズ系を用いてシェーピング成形されるものである請求項15記載のシステム。

【請求項19】 前記のエネルギービームは、紫外レーザービームを含む請求項15記載のシステム。

【請求項20】 前記のエネルギービームは、電子ビームを含むものである請求項15記載のシステム。

【請求項21】 前記電子ビームは、ほぼ50,000 eV又はそれ以下のエネルギーを有する電子を含むものである請求項20記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マスクパターン作成方法及びシステムに関するものであり、即ち、本発明の開示内容は、半導体作製ツール及びもっと詳しくは半導体作製ツールプロセスにて使用されるレティクル上にパターンを生成するための改良されたシステム及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体作製ツールプロセスは、通常半導体デバイスの表面のエリヤをパターンニングするためのフォトリソグラフィックプロセスを含む。半導体作製プロセスは、典型的には、半導体デバイスにホトレジストを施すことを含むものである。ホトレジストは、これを光、典型的には紫外光で露光することによりパターンニングされて、レジスト材料を架橋結合させる（ネガティブレジスト）。

【0003】当該の架橋結合は、現像剤ないし現像液との反応を阻止し、この現像剤ないし現像液は、UV光の露光により架橋結合されなかったホトレジストのエリヤを現像除去する。他の種類タイプのホトレジストは、紫外光への露光（ポジティブレジスト）によりこわれたチェーン鎖を有する。

【0004】ホトレジストは、ホトマスクを用いてパターン化される。ホトマスクは、ホトリソグラフィ中所定のエリヤにて光がここを通過するのを阻止するための遮蔽体として機能する。ホトマスクは、典型的には、ブラック又は、高吸収性の材料から成る層、通常、クローム、又は、クローム合金から成る高吸収性の層を提供するものであり、ホトレジスト上に投影されるべきパターンニングデザインに従ってパターンニングされる。吸収層はサブストレート上に生成され、このサブストレートは、ガラス又は石英材料を含み得る。他の技術も使用され、この他の技術は、電子及び電子ビームマスクを含み、散乱マスク及び/又はステンシルマスク、例えば、投影プロジェクション電子ビームリソグラフィでの角度的リミテーションを以ての散乱をするものを含み得る（SCALPEL）。

【0005】半導体コンポーネントのフィーチャ特徴サ

イズの減少と共に、マスクは、益々作製と検査が困難になっている。進歩した半導体プロセス技術が、マスクにより提供される画像イメージ品質に著しく敏感であることは公知である。レティクルに対する作製性能における欠陥は、所定の最小のフィーチャサイズに限定されることである。このような所定の最小のフィーチャサイズは、典型的には、レティクル上にパターンを作成するために用いられるプロセス及び作製ツールに依存する。

【0006】レティクルは、パターン発生器により描かれ得る。レティクルは典型的には、サイズが1ミクロン以下のフィーチャ特徴を有するので、作製は自動化装置を用いて実施される。図1に関連して述べれば、レティクル作製装置10が示されている。レティクル作製装置10は、マスク又は作製すべきレティクル16を位置決めするためのステージ14を有する。エネルギー源18は、所定の強度の光又は電子でマスク16上にパターンを描くためのレーザービーム又は電子ビームを提供する。マスク16は有利には、マスク16上に描くべきパターンの、コンピュータにより生成されたイメージ画像に従ってステージ14によりガイドされる。

【0007】レーザー及び電子ビーム発生器は複雑なレティクルパターンに対する性能を有し、それらのレティクルパターンは、狭小の幾何学的形状特性、密着光学的プロキシシティ（近接）補正（OPC）及び位相シフト（PSM）によるパターンを含むものである。

【0008】OPCは、半導体ウエーハ上に精密なパターンが形成されるのを保証するため、失われた光を補償するものである。例えば、OPCが無ければ、矩形は、遂にはウエーハ上で長円、卵形のように見える、観を呈する、それというのは、光によりエッジのところで丸味の生じる傾向があるからである。OPCは、このことを小さなセリフ（線）をコーナに加えることにより補正し、当該のコーナが丸くならないようにしたり、又は、フィーチャ特徴エッジを動かさないようにし、ウエーハフィーチャをもっと正確な寸法に作るようにするものである。位相シフトマスクは、ホトマスクを通る光の位相を変え、ウエーハ上の分解能及びフォーカスの改善された深度を許容するものである。位相シフトは、ウエーハ表面の不規則性の線分解能におけるひずみを低減するのに役立つ。

【0009】レーザーパターン発生器は、一層より高いレティクルスループット、より低いコスト及び一層より良好な配置精度を提供するが、レーザーパターン発生器は、大きなコーナの丸味付け（corner rounding）を生じさせる。図2に関連して述べると、円形のレーザー/電子ビームスポット30が、マスクブランク32上にレティクルに対してパターンを描くための様子が示されている。マスクブランク32は、当該のマスクブランク32上に形成されたレジスト層33を含む。パターン34は、レジストの部分に光又は電子で、露光することにより形成

される。パターンは、露光レジスト33にレーザー/電子スポット30をその上に照射することにより形成される。典型的には、ブラंकマスク32は、エネルギー吸収材料、例えば、クローム、モリブデン又はそれらの合金又は金属酸化物をガラス又は石英サブストレート上に含む。露光レジスト33が現像された後、マスクブラंक32上のエネルギー吸収材料の露光された部分がエッチング除去される。レーザー/電子スポット30がコーナ38に接近するのでレジスト33はスポット30の幾何学的関係に基づき、レジスト33はコーナ38にて露光され得ない。これはコーナラウンディング丸味付け (corner rounding) と称されるものである。大きなコーナ半径は、レーザービームに対して1.17×ビーム直径にほぼ等しいものとしてビーム直径に関連付けられる。従来技術のツールは、300nmまでの低さのコーナラウンディング丸味付けを許容する。

【0010】大きなコーナラウンディング丸味付けに対する従来の対処手法は、セリフ、ハンマーヘッド及び他の種類タイプの付加増設アッドオン構造を含む。それらの構造は、レティクルパターンの複雑性を増し、レティクルデザインを記憶するためのデータボリュームを増加させ、レティクルパターンの検査を、付加増設アッドオンフィーチャに基づき一層困難にするものである。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】従って、レティクル作製方法にてコーナラウンディングを低減するシステム及び方法の必要性が存する。さらにレティクル作製プロセスにてアッドオン構造に対する必要性を低減したシステム及び方法の必要性も存する。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記課題は、請求項1及び8の作成方法及び請求項15のシステムの構成要件により解決される。

【0013】本発明の請求項1のマスクパターン作成方法によれば、マスクパターン作成方法において、次のようなステップを有し、即ち、パターンニングのためマスクブラंकを用意して、配し、楕円横断面形状を有するエネルギービームをマスクブラंक上に伝搬照射させ、ここで、前記楕円横断面形状は、長軸線、細長い軸線及び該長軸線、細長い軸線の対向する端部にエッジを有し、マスクブラंक上にパターンを描くように、マスクブラंकを位置決めポジショニングし、ここで、前記のマスクブラंकを位置決めポジショニングするステップは、パターンのコーナを描くためエネルギービームの楕円横断面形状のエッジを使用するステップを含むのである。

【0014】半導体デバイスのプロセスのための他のマスクパターン作成方法において、次のようなステップを有し、即ち、パターンニングすべきマスクブラंकを用意して、配し、マスクブラंक上に描くべきパターンに対するデザイン設計データセットを設定し、楕円横断面形

状を有するエネルギービームをマスクブラंक上に伝搬照射させ、ここで、前記楕円横断面形状は、長軸線、細長い軸線を有し、該長軸線、細長い軸線の対向する端部にエッジを有し、デザイン設計データに従ってマスクブラंक上にパターンを描くように、マスクブラंकを並進、回転させ、ここで、前記の回転のステップは、パターンのコーナを描くためエネルギービームの楕円横断面形状のエッジを使用するステップを含むのである。

【0015】代替選択的方法によれば、前記のマスクブラंकを位置決めポジショニングするステップは、マスクブラंकを位置決めポジショニングするため、ポジショナ位置決め装置上にマスクブラंकを取りつけマウントするステップを含むのである。また、前記のエネルギービームを伝搬照射させるステップは、レンズ系を用いてエネルギービームをシェーピング成形するステップを含み得る。さらに、前記のエネルギービームをマスクブラंक上に伝搬照射させるステップは、紫外レーザービームをマスクブラंक上に伝搬照射させるステップを含み得る。前記のエネルギービームをマスクブラंक上に伝搬照射させるステップは、電子ビームをマスクブラंक上に伝搬照射させるステップを含み得る。マスクブラंकを位置決めポジショニングするステップは、コーナの隣接する辺により形成される角度を二等分する角度にて楕円横断面形状の楕円横断面形状の長軸、細長い軸を位置決めポジショニングすることによりコーナを描くステップを含み得る。本発明のマスクパターン作成システムによれば、次のような構成要素を有し、即ち、楕円横断面形状を有するエネルギービームをマスクブラंक上に伝搬照射させるためのエネルギー源を有し、ここで、前記楕円横断面形状は、長軸線、細長い軸線を有し、該長軸線、細長い軸線の対向する端部にエッジを有し、マスクブラंक上にパターンを描くように、マスクブラंकを位置決めポジショニングするためのポジショナ位置決め装置を有し、ここで、パターンのコーナを描くためエネルギービームの楕円横断面形状のエッジを使用するのである。

【0016】本発明の実施形態によれば、さらに、マスクブラंकを位置決めポジショニングするため、ポジショナ位置決め装置に制御信号を送出するためのプロセッサを有するのである。

【0017】有利にはプロセッサは、メモリ装置を有し、該プロセッサは、制御信号を発生するためのプロセッサにパターンを表すデジタルデータを供給するためのデータセットを含むのである。

【0018】有利には、レンズ系を用いてエネルギービームシェーピング整形されるものである。

【0019】有利には、前記のエネルギービームは、紫外レーザービーム又はほぼ50KeV又はそれ以下のエネルギーを有する電子ビームを含む。

【0020】本発明のそれらの及び他の特徴、対象、目的及び利点は以降の実施形態の詳細な説明から明らかと

なり、添付の図に関連して明解にされる。

【0021】

【実施例】本発明の関係内容は、半導体作製ツール及びもっと詳しくは半導体作製プロセスにて使用されるレティクル上にパターンを生成するための改良されたシステム及び方法に関する。

【0022】本発明は、半導体作製において使用されるレティクル上にエッジを描く際一層より小さいコーナラウンディングを有利に実現する楕円状ビームを創出するものである。有利にはコンピュータ制御される特別な描画方法に従って楕円状のレーザスポットの配置配位を操作することにより一層良好な精度の描画が可能になる。特別なコーナラウンディング手法方法及び楕円状に成形されたレーザ/電子スポットによりセリフとかハンマーヘッド等のようなアッドオン構造の使用の必要性を低下させるのである。本発明は、半導体作製のために使用されるレティクル上でエッジを描く際の一層より小さなコーナラウンディングを有利に可能にする楕円状ビームを創出するものである。有利にコンピュータ操作される特別なコーナラウンディング方法により楕円状のレーザスポットの配位を操作することにより一層良好な精度の描画が実現される。特別なコーナラウンディング方法及び楕円状にシェーピングされたレーザ/電子スポットにより、セリフ、ハンマーヘッド等のようなアッドオン構造の使用の必要性を低減するものである。

【0023】ここで、本発明を幾つかの図に特定的に詳細に言及して説明するものであり、先ず図3に関連して説明する。それらの図中、参照番号は、同じ、又は類似の要素を示す。図3中、本発明によりリソグラフィマスク102を作製するためのパターン生成描画のためのシステム100が示されている。マスク102は、ブランクとしてプロセスを開始する、即ち、何等のパターンも存在しない。ブランクマスク102は、ガラス又は石英サブストレート上にクローム、モリブデン又はそれらの合金、又は金属酸化物のようなエネルギー吸収材料を含むようなエネルギー吸収性材料を含む。マスク102は、ステージ又はポジショナ106又は等価のポジショニング装置に取付けられる。ステージ106は回転を含めて、精確にマスク102をポジショニングできる。レンズ系104は、エネルギー源110により生成されるレーザ/電子スポット112をフォーカシングするため設けられている。エネルギー源は、有利に、紫外波長の光、又は、ほぼ50KeV又はそれ以下のエネルギーを有する電子を有する電子ビームを生成する。エネルギー源110は、例えばエキシマレーザであり得る。レンズ系104は、マスク102上にパターンを描くために使用されるスポットのサイズ及び形を制御する。本発明によれば、楕円状に成形されるレーザ/電子スポットは、レンズ系104を用いて形成される。ビームの楕円性はレンズ系104の非点収差により生成され、コントロールされ、

それにより、図4に示すようなデイレクションA及びBが変えられる。

【0024】作製中、源110は、ビーム112を発生する。ビーム112は、レンズ系104によりフォーカシングされ、成形され、このレンズ系104は、ビーム112をマスク102上に向ける。マスク102は、パターン—これは有利にプロセッサ108のメモリ114内に記憶される—に従って、ステージ106を並進、回転させることにより操作される。プロセッサは、レジスト層上にメモリ114内に記憶されたパターンを描くようステージの運動をコントロールするため信号送出する。源110も、亦、有利にプロセッサ108によりコントロールされる。プロセッサ108は、パターンに従ってビーム112を投入、遮断、オン、オフするため源110に信号を送出する。代替選択的に、シャッタ116が、レーザビーム112の伝播を停止するため使用し得る。

【0025】他の特徴、特性を、システム100内に組み込み得る。例えば、振動絶縁システム（図示せず）を、周囲の振動が描画プロセスに衝撃的影響を及ぼさないように絶縁するために使用し得る。周囲の状況、条件、例えば、マスク102の近傍における周囲ガス及びガス流を設定し、コントロールし得る。さらに、本発明の実施形態によれば、マスク102を静止状態に維持し得、一方、源110のほうを、例えばミラー又は他の適当な装置を用いて、マスク102に対して相対的にビーム112の位置をふれ変位させたりコントロールすることにより操作することも可能である。

【0026】図5に関して説明すると、楕円レーザ/電子スポット120が、本発明により、マスク122又はレティクル上にパターンを描くために示されている。楕円レーザ/電子スポット120を使用することにより、従来の円形スポットに比してコーナ半径が低減される。スポット120は、長軸線、細長い軸線をして描くべきコーナを2分するようにポジショニングされ得る。最適の結果を得るには、スポット120は、マスク122上のパターンの垂直コーナを描くべくほぼ45度の角度を付けられる。そのようにして、コーナラウンディングは、コーナ半径124に対して最小化される。楕円の形状に基づき本発明は回転ステージ106（図3）を設け、スポット120の回転及び並進の双方を可能にするものである。スポット120は、マスク122の後続の現像及びエッチングによりパターン128を形成するため使用される。

【0027】図6に関して述べれば、マスク上に描かれるパターン128を生成する際、楕円スポット120が矢印“D”の方向に並進され、矢印“C”の方向に回転される。そのようにして、対向するコーナ半径130はコーナ半径124に対するのと同じラウンディング低減を以て描かれ得る。他のコンフィギュレーション及び幾

何学的形状特性も類似の技術を用いて描かれ得る。

【0028】図7に関連して述べると、本発明によりパターンを生成、作成するためのステップのブロック/フローダイアグラムチャートを示す。ブロック202では、システム100のようなシステムが本発明によりマスク又はレティクルを作製するために用意され、配される。ブランクマスクはその上にパターンが作成すべく用意され、配される。上述のように、当該のブランクは、その上にエネルギー吸収層の生成されたガラス、石英又は等価のサブストレートを含み得る。レジスト層が次のようなプロセスのためブランク上に形成される。ブロック204では、デザインパターンないし設計パターンが有利にデジタルデータの形態でプロセッサへ供給され、このプロセッサは、当該のデータを、その上にブランクレティクル又はマスクがパターンニングのため取付けマウントされるステージに対する命令インストラクションのセットへ変換する。ブロック206では、マスク上にパターンを描くため楕円状のビームを発生する。ビームは、レジストをパターン化するためレーザー又は電子ビームの形態でエネルギーを加える。ブロック208では、ステージは、プロセッサにより用意されたインストラクション命令セットに従って楕円状ビームの存在下でマスクを並進、回転させる。プロセッサは、楕円スポットを描くべきコーナにアラインメント位置整合させる所定のレーザー/電子スポット位置付けポジショニングスキームを含むソフトウェアを包含し得る。そのようにして、スポットは、上述のような低減されたコーナラウンディングを達成するものである。方法ステップではつづいてブロック210にて、デザインデータに従ってマスクが完全にパターン化されるまで動作が継続される。ブロック212では、マスク上のパターン化されたレジストが現像され、そして、残ったレジストがマスクのサブストレート上のエネルギー吸収材料のエリヤを保護する。ブロック214にて、マスクを生成すべくレジストパターンに従って、エネルギー吸収材料の部分を除去するため、付加的なエッチングステップが実行される。

【0029】本発明は有利に、デザインデータのデータ容量、ポリウムの増大をさせずにコーナ半径の低減を達成する、それというのは、セリフとかハンマーヘッドのようなアドオン構造に対する必要性、依存度が低減されるからである。楕円状スポットの付加的操作はなされるものの、アドオン構造を使用せずに、データ容量ポリウムを低減するのみならず、劇的に検査時間を低減させる、それというのは、小さなアドオン構造の数が減少されるからである。注目すべきことには、円形横断面

形状ビームに関連して、楕円横断面形状ビームを使用することもできる。そのようにして円形横断面形状ビームを、バルク大規模パターンニング動作を実施するため使用でき、一方、楕円ビームを、パターンにおけるコーナを描くため使用し得る。亦、ビームに対して同じ源を、使用でき、一方、円形から楕円状への（又は、その逆に）形状フォームの成形は、使用されるレンズ系を変更、又ははモディファイすることにより実施される。

【0030】マスク作製におけるコーナラウンディングを低減するためのシステム及び方法に対する実施形態（図示してあるがこれに限定されるものでない）を記載してあるが、モディフィケーション及びバリエーションは、上述の教示、開示に徴して、当業者により実現し得るものである。従って、本発明の特定の実施形態に対してなされる変更、変形は本発明の特許請求の範囲に記載された範囲及び精神の枠内に入るものである。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、マスクないしレティクル作製方法にてコーナラウンディングを低減するシステム及び方法を実現し、さらに、レティクル作製プロセスにてアドオン構造に対する必要性を低減したシステム及び方法を実現し実現できるという効果が奏される。

【図面の簡単な説明】

【図1】半導体の作製プロセス用のマスク描画のための従来のレーザー/電子パターン発生器の概要図。

【図2】従来の技術により使用されている円形の横断面を有するレーザー/電子ビームの概要図。

【図3】本発明によるパターン発生器の概要図。

【図4】本発明により使用される楕円ビームの横断面の形状及びディメンションを示す概要図。

【図5】本発明によりパターンを描くため使用される楕円状横断面を有するビームの横断面図。

【図6】本発明によりパターンの対向コーナのコーナ描画を行わせるための楕円状レーザービームの並進及び回転の様子を示す概要図。

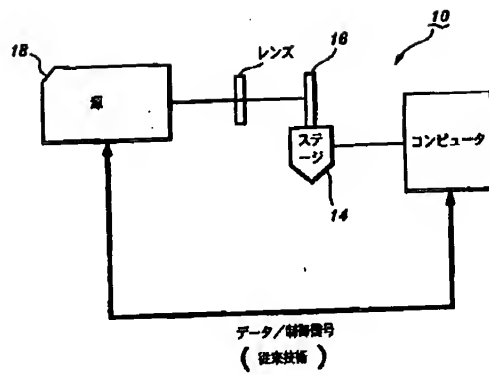
【図7】本発明によりマスク上にパターンを生成、作成するための方法/システムを説明するためのブロック/フローチャートを示す図。

【符号の説明】

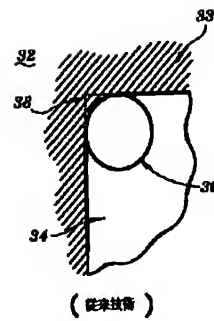
10 レティクル作成装置、 14 ステージ、 16 マスク、 30 ビームスポット、 32 マスクブランク、 33 レジスト層、 34 パターン、 100 システム、 102 マスク、 104 レンズ系、 110 エネルギー源、 112 ビーム

(7)

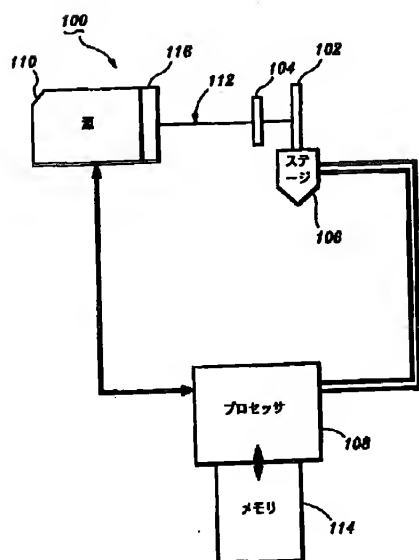
【図1】



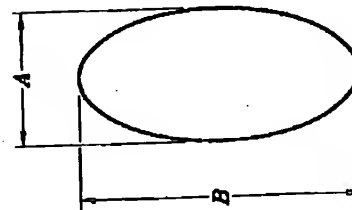
【図2】



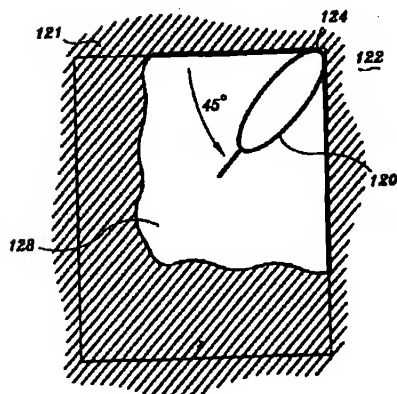
【図3】



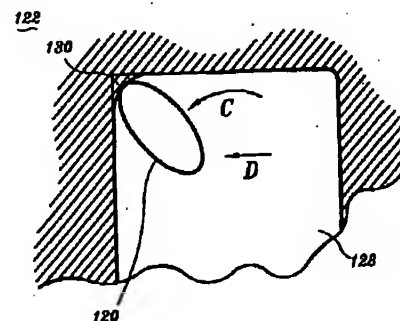
【図4】



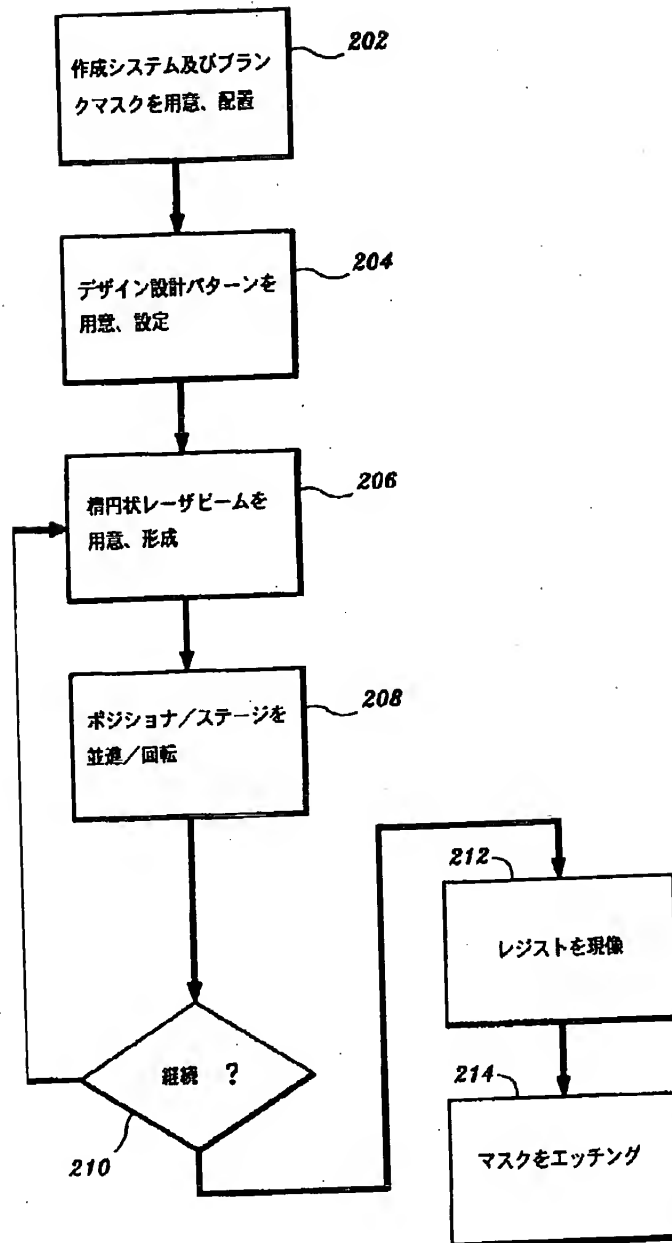
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(71)出願人 399035836
1730 North First Street,
San Jose, CA, USA

(72)発明者 エニオ ルイス カルビ
アメリカ合衆国 ニューヨーク フィッ
シュキル ベッドフォード レーン 252

(9)

特開2000-310845

(72)発明者 ヴォルフガング ベーゼンボック
ドイツ連邦共和国 ミュンヘン フォン
ロイター シュトラッセ 2